



Hur pålitligt är relaskopet vid mätningar av grundytan?

How reliable is the relascope when measuring the basal area?

**HENRIK NILSSON
EDWIN NORDSTRÖM**



Examensarbete i skogshushållning, 15 hp

Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet 2019:16

SLU-Skogsmästarskolan

Box 43

739 21 SKINNSKATTEBERG

Tel: 0222-349 50

Hur pålitligt är relaskopet vid mätningar av grundytan?

How reliable is the relascope when measuring the basal area?

Henrik Nilsson
Edwin Nordström

Handledare: Torbjörn Valund, SLU Skogsmästarskolan

Examinator: Eric Sundstedt, SLU Skogsmästarskolan

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Självständigt arbete (examensarbete) med nivå och fördjupning G2E med möjlighet att erhålla kandidat- och yrkesexamen

Kurstitel: Kandidatarbete i Skogshushållning

Kursansvarig institution: Skogsmästarskolan

Kurskod: EX0938

Program/utbildning: Skogsmästarprogrammet

Utgivningsort: Skinnskatteberg

Utgivningsår: 2019

Omslagsbild: Foto: Henrik Nilsson

Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se>

Serietitel: Examensarbete/SLU, Skogsmästarprogrammet

Delnummer i serien: 2019:16

Nyckelord: medelvärde, mätningar, spridning



Sveriges lantbruksuniversitet
Skogsvetenskapliga fakulteten
Skogsmästarskolan

Förord

Detta examensarbete är ett resultat av 15 hp examensarbete i skogshushållning vid Sveriges lantbruksuniversitet, Skogsmästarskolan. Rapporten har utförts under vintern och våren 2019.

Vi skulle vilja tacka vår handledare Torbjörn Valund samt Hans Högberg och Staffan Stenhag som varit till stor hjälp under hela perioden. Dessa tre har med sin flexibilitet och sitt engagemang gett snabb och vägledande feedback under hela arbetet. Studenterna som frivilligt valt att hjälpa till med fältstudien i detta arbete har varit av stor betydelse för det slutgiltiga resultatet, ett stort tack till er alla.

Skinnskatteberg, april 2019

Henrik Nilsson
Edwin Nordström

Innehåll

SAMMANFATTNING	1
SUMMARY.....	3
1. INTRODUKTION	5
1.1 SYFTE.....	6
2. MATERIAL OCH METODER	7
2.1 FÄLTSTUDIEN	7
2.2 STUDENTERNAS INSTRUKTIONER INFÖR FÄLTBESÖKET.....	8
2.3 BESTÅNDSBESKRIVNING	8
3. RESULTAT.....	11
3.1 BJÖRKBESTÅNDET	11
3.2. GRANBESTÅNDET	12
3.3. TALLBESTÅNDET	13
3.4. RESULTAT AV STANDARDAVVIKELSE OCH MEDELVÄRDE	14
3.5 RESULTAT SOM KAN SES I TABELL FÖR VARJE ENSKILD STUDENT.....	15
4. DISKUSSION	17
4.1 DISKUSSION AV FÄLTARBETETS RESULTAT	17
4.2 EGNA REFLEKTIONER AV RESULTATET	18
4.3 ARBETETS BRISTER OCH TIPS FÖR FRAMTIDA STUDIER.....	18
4.4 SLUTSATSER	19
5. REFERENSLISTA	21
5.1 PUBLIKATIONER.....	21
5.2 INTERNETDOKUMENT	21
6. BILAGOR.....	23
BILAGA 1. VISAR SVARSTALONGEN SOM STUDENTERNA ANVÄNDE SIG AV FÖR ATT ANTECKNA SINA EGNA SVAR VID FÄLTBESÖKET.....	24
BILAGA 2. INSTRUMENT SOM ANVÄNDS VID MÄTNINGAR AV GRUNDYTA I DENNA RAPPORT.	25
BILAGA 3. SVARSTALONG SOM ANVÄNDES AV FÖRFATTARNA TILL DETTA ARBETE FÖR ATT ANTECKNA MÄTNINGAR I GRUNDYTA.	26

Sammanfattning

Relaskopet är verktyget som används inom skogsuppskattning för att få fram en grundyta i m² per hektar. Grundytan beskrivs som arean av ett tvärsnitt genom en trädstam oftast vid 1,3 meter höjd. Sedan Walter Bitterlich klargjorde dess principer på 1930-talet har verktyget setts som en av de största innovationerna inom skogsbruket sedan sågen. Det finns olika former och utseenden på relaskop men det mest vanligaste är spaltrelaskopet. Spaltrelaskopet består av en kedja och en bricka, i slutet av kedjan vid brickan så finns det olika spaltöppningar som beskrivs som faktorer. Exempel på faktorer kan vara faktor 1 och 2.

Beroende på vilken individ som utför själva mätningarna så kan skillnaderna bli avsevärda beträffande resultatet vilket också föreliggande studie visar. En individ kan få ett resultat på 22 i grundyta samtidigt som en annan individ kan få ett resultat på 30 m²/ha. Detta gör att beroende på vem som utför mätningarna, så kan man få helt skilda resultat. I sin tur skapar detta en osäkerhet i skogsuppskattningen och kan även påverka en skogsägare rent ekonomiskt vid försäljning eller planering av skötselåtgärder. Därför är studiens huvudsyfte att undersöka hur pålitligt relaskopet är vid mätningar av grundytan. Studien syftar även till att visa om relaskopet fungerar bättre eller sämre, beroende dels på vilken spaltöppning som nyttjas och dels vilket trädslag som mätningarna görs på; tall, gran eller björk.

Arbetsmetoden är en fältstudie där 15 studenter har deltagit från skogsmästarprogrammet från två årgångar; 17 – 20 och 16 – 19 det vill säga andra och sista året på utbildningen. Studien grundar sig i att mäta grundytan vid de totalt nio provytorna som är fördelade med tre ytor i tre olika bestånd. Ytorna är då inmätta med måttband och klave av författarna av denna studie, för att ett värde så nära facit som möjligt kunnat tas fram.

Det trädslag som gav bäst resultat var björken. I studien uppmättes en överskattning på cirka 20 procent mot studiens facit som var upprättat. För gran och för tall var motsvarande siffror 20,1 respektive 21,5 procent. Att tillägga är att valet av spaltöppning ej har påvisat stora skillnader i resultatet. Skillnaden faktorerna emellan har varit relativt liten.

På individnivå, baserat på de tre provytor studenterna lade ut i varje bestånd, ser man i studien att det finns stora skillnader i mätningarnas resultat. Allt från underskattningar på 14 procent upp till överskattningar på 57 procent. Erfarna och tränade förrättningsmän hade säkert fått mer trovärdiga resultat. Den som har för avsikt att nyttja detta verktyg på professionell nivå bör dock se till att vara ordentligt kalibrerad för att minimera risken över att göra felmätningar.

Nyckelord: medelvärde, mätningar, spridning

Summary

The relascope is a tool used in forests to produce an estimation of the total ‘basal area’ of the trees in a stand. The basal area is the area of a cross section through the tree at 1.3 meters height. Since Walter Bitterlich clarified the principles of the relascope in the 1930’s. It is considered as one of the greatest innovations in forestry.

The study is based on measuring the basal area in nine test plots distributed with three plots in each of three different stands. The plots were first fully inventoried in order to get a correct measure of the basal area. After that, the results were compared with estimations from each of 15 students who used the relascope on the plots. In average, the students’ results gave an overestimation of approximately 20 percent of the basal area. Large differences in the results between different individuals were also obtained.

Keywords: average, measurements, spread

1. Introduktion

Relaskopet är verktyget som under många år nyttjats av professionella skogstjänstemän i deras vardagliga arbete. Sedan Walter Bitterlich klargjorde dess principer på 1930-talet har verktyget setts som en av de största innovationerna inom skogsbruket sedan sågen. Den mest nyttjande formen av relaskopet är det så kallade *Spaltrelaskopet*, mer om hur man använder detta går att läsa om i material och metoder längre ner i denna rapport. Det finns även andra typer utav relaskop, till exempel spegelrelaskop (Bitterlich, 1980). Principen för relaskopet innebär att man håller kedjan mot ögat och sträcks varefter samtliga träd räknas i ett varv 360 grader vid 1,3 meters höjd, som från en punkt uppfyller minst hela spaltbredden. Det antal träd som inräknats ger då provytans grundyta i m²/hektar vilket även kan förklaras som genomskärningsytan eller arean av ett tvärsnitt genom en trädstam, eller summan av tvärsnitt för flera träd. Detta ger ett av underlagen till att räkna ut ett bestånds volym (Skogskunskap, 2019, Länk A).

Relaskopets faktor beskrivs som förhållandet mellan spaltens öppning och kedjans längd, om spaltöppningen är 1 centimeter och kedjans längd är 50 centimeter så blir uträkningen $50 \cdot \frac{1}{50} = 1$ vilket i det här fallet blir faktor 1. Faktorerna som kommer att undersökas i denna studie är då faktor 1 och 2 (Högberg, 2013).



Figur 1.1 Samma typ av relaskop som nyttjats i undersökningen.

Anledningen till att detta instrument blivit så frekvent använt och inte minst väldigt populärt i hela branschen har troligtvis att göra med den relativt enkla användningen. Man får dock inte låta sig luras av detta, samtidigt är detta ett instrument som kan bära med sig många felkällor om användaren/utföraren inte är tillräckligt väl kalibrerad och van vid instrumentet. För att få så säkra värden som möjligt gäller givetvis att träna mycket och kalibrera sig mot ett facit. En förutsättning vid användningen av instrumentet är att sikten i beståndet är så pass god att man i praktiken ser alla träd som är potentiella att gå med i en provyta. Detta är en klassisk så kallad felkälla (Järvis, 2013). Dessa så kallade felkällor och relaskopets trovärdighet är något som det pratats en del om mellan studenter på Skogsmästarskolan i Skinnskatteberg, Sverige.

Något som ofta diskuterats på skogsmästarprogrammet har varit varför en individ kunde få ett resultat (grundyta) på 21 och en annan individ kunde få ett resultat på till exempel 30. I detta exempel skiljer det alltså hela nio träd som den ena individen valt att ta med medans den andre av olika skäl valt bort dessa nio, vilket

av de olika svaren ovan som är närmast sanningen framgår inte. Då standardavvikelsen är stor har detta fått vissa individer att tvivla på instrumentet. Detta är något som avhandlas i följande rapport, är detta instrument tillräckligt pålitligt och om inte, hur får vi ut dess fulla potential? Vid skogsuppskattning är problemet med instrumentet påtagligt och kan för den enskilda markägare ge icke önskvärda utfall ur ekonomisk synpunkt vid exempelvis försäljning av fastighet då man av misstag skulle kunna råka ut för en låg skattning, vilket också ger en lägre volym i beräkningen och slutligen sämre försäljningspris av fastigheten. Även vid skogsvårdsåtgärder kan man få vissa problem med verktyget. Säg att man tänker gallra för första gången i sitt bestånd, man räknar ut att grundytan är 30 men i själva verket är den bara 23. Sen räknar man på att göra ett uttag på cirka 35% av volymen. I sådana lägen kan en felaktig grundyta slå hårt på det slutresultat man tänkt sig med beståndet/omloppstiden.

Man brukar säga att bestånd som är mycket stamtäta och som håller en hög diameter tenderar att fungera bättre att mätas med relaskop med bredare spalt framtill (Albrektson m.fl., 2012). Dessa olika spaltstorlekar kallas för räknefaktorer. Dessa olika räknefaktorer är det man multiplicerar sitt resultat med och får fram grundytan i beståndet. Är räknefaktorn till exempel 2 multiplicerar man resultatet med två och så vidare. De allra vanligaste faktorerna är 1, 2 och 4 (Albrektson m.fl., 2012). I denna rapport behandlas enbart faktor 1 och 2. Ju fler provytor man tar i ett bestånd, ju bättre/säkrare blir resultatet. I denna undersökning har varje enskild individ tagit tre provytor i samma bestånd. Mer om tillvägagångssätt och undersökningsförfarande längre ner.

1.1 Syfte

Syftet med denna studie är att undersöka hur pålitligt relaskopet är vid mätningar av grundyta. Fältstudien har då utförts av 15 studenter från skogsmästarprogrammet, i Västmanlands län och innefattar de tre vanligaste skogsbestånden i svenskt skogsbruk, björk, tall och gran.

Frågeställningar som kommer att besvaras i denna studie är:

- Hur stor är skillnaden i medelvärde vid mätningar av grundyta mellan studenternas resultat och facit?
- Visar relaskopet ett bättre resultat beroende av vilket bestånd som mätningarna utförs i?
- Vilken av faktorerna 1 och 2 visar det bästa resultatet i de olika bestånden?
- Vilken har lägst standardavvikelse mellan faktor 1 och 2 i de olika bestånden?

2. Material och Metoder

Målet med denna studie är att undersöka och analysera hur pålitligt det skogliga instrumentet relaskopet är. Undersökningen bygger på insamlad data från fältbesök av de 15 studenter som har deltagit i studien och använts sig av relaskopet.

2.1 Fältstudien

Denna studie är en undersökningsstudie med syftet att undersöka hur pålitligt relaskopet är. Fältstudien har utförts med hjälp av 15 studenter på skogsmästarprogrammet från två årgångar; 17 - 20 och 16 - 19. Strategin grundar sig på att mäta en grundyta med faktor 1 och 2, från de totalt nio provytorna som är objektivt utlagda i de tre olika skogsbestånden, vilket motsvarar då tre provytor vid varje bestånd.

Förberedelser inför fältstudien bestod av att hitta tre lämpliga bestånd som innehöll tre olika trädslag, Trädslagen var tall, gran och björk. Mätningar av grundytan är då gjorda i de totalt nio provytor som är utlagda, mätningarna är utförda av författarna till detta examensarbete.

I varje provyta så lades det ut en centrummarkering i form av en pinne, denna centumpunkt är då mittmarkeringen i provytan som gjordes vid mätningar av avstånden till träden runt om. Tre blå snitslar sattes upp vid 1,3 meters höjd vid varje provyta med syftet att ge riktlinjer på var brösthöjden är. För att mäta avståndet så användes en avståndsmätare, med namnet Vertex iv från Haglöfs samt en mottagare, transpondern T3 och en teleskopisk centumkäpp som var 1,3 meter hög och det också av fabrikat Haglöfs, som ställdes på exakt samma position som centrumpinnen är vid. Klavningen av trädens diameter gjordes av en Mantax blue klave av märket Haglöfs vilken har en maximal diameter på 50 centimeter. Instrumenten som har använts i rapporten för mätningar av grundyta, kan ses i bilaga 2.

Klavningen utfördes samtidigt som avståndsmätningen, det var då en person som klavade diametern av trädet och måttade ut avståndet från träd till centrumpinnen. Personen som gjorde mätningarna meddelade resultatet till den person som stod vid centrumpinnen som då antecknade ner resultatet i en utformat svars-talong, kan ses i bilaga 3. Personen som stod vid centrumpinnen hade även i uppgift att göra kontrollmätningar med ett relaskop av märket Skogma, med faktor 1 och 2. Kontrollmätningarna gjordes för att vara säkra på att alla träd som var på gränsen ”svåra träd” att räknas in i grundytan, räknades in i mätningarna. Vid utförandet av mätningarna skedde klavningen och avståndsmätningen av träden alltid på 1,3 meters höjd, med hjälp utav en tillsågad träpinne som var 1,3 meter lång. Mätningarna gjordes alltid som en klockas rotation D.v.s. de träd som kom först i mätningen räknades först. Den som utförde mätningarna hade ett kontinuerligt arbetssätt, med att alltid stå med framsidan av kroppen mot centrumpinnen.

Efter att mätningarna var klara och nerskrivna i svarstalongen, så skrevs resultatet ned i en dator med programmet Excel. I programmet skapades en formel för att räkna ut hur många av träden som gick med i faktor 1 respektive faktor 2, då skrevs avstånd med meter och diameter i millimeter.

Formeln är i Excel för faktor 1: $=OM(F/10*(50/ROT(1))>E*100;1;0)$, och för faktor 2: $=OM(F/10*(50/ROT(2))>E*100;2;0)$ då F är värdet vid diameter som räknas i millimeter och E är värdet i avstånd som räknas i meter (Bitterlich, 1948).

2.2 Studenternas instruktioner inför fältbesöket

Innan fältbesöket så anordnade författarna av denna studie en genomgång om hur fältstudien ska utföras. Vid genomgången så ritades det upp ett exempel på en skrivtavla som bland annat visade hur studenterna skulle förflytta sig för att besöka provytorna och för att de då inte ska kunna prata med varandra under fältbesöket. De riktlinjer som skrevs upp på tavlan och kommunicerades muntligt var:

1. vilken betydelse blå och gula snitslar har vid provytorna, blå snitslar är vid 1,3 meters höjd och dem gula visar vägen mellan ytorna.
2. Att vara noga med att stå över centrumpinnen, vid utförandet utav relaskopet.
3. Alltid bara en student vid provytan, ingen påverkan från någon annan student.
4. Tre olika bestånd: tall, gran och björk. Kan innehålla en liten del av flera trädslag i bestånden.
5. Vid varje yta så är det bara grundytan som räknas, alltså ingen trädslagsfördelning.
6. Prata inte om ert resultat med varandra.

Vid genomgången delades det ut material i form av relaskop, penna och ett papper att skiva ner resultat samt en fråga om tankar kring osäkerheter vid mätningarna. Relaskopet av märket Skogma har en kedja på 70 centimeter och i slutet av kedjan en bricka med 3 öppningar d.v.s. 3 faktorer vilket var 0,5, 1, och 2, det var då som det har nämnts tidigare i arbetet bara faktor 1 och 2 som har använts. Pennorna som delades ut var stiftpennor med tillhörande suddgummi. Svarsformuläret som delades ut var utskrivet från programmet Excel. Utformningen av svarstalongen gjordes på så viss att varje skogsbestånd har en egen ruta och i den rutan står det faktor 1 och 2 i en lodrättvinkel. Yta 1, 2, och 3 står vågrätt skrivet i varje ruta ovanför faktor 1 och 2. Det finns förutom rutorna med ytor och faktorer även en fråga som lyder: Hur tänker du när du känner dig osäker vid mätningen om ett träd ska gå med eller inte? svarstalongen finns i bilaga 1. Väderleken vid fältbesöken har för det mesta varit molnigt och blåsigt, från 2 till 4 m/s och temperaturen har växlat mellan -3°C och $+6^{\circ}\text{C}$ grader.

2.3 Beståndsbeskrivning

Bestånden är fördelade på olika platser i Skinnskattebergs kommun, Västmanlands län.

Den grundtyevägd medeldiametern har en stor betydelse vid mätningen av grundytan och kan beskrivas som ett vägt medeltal, där varje stams diameter först multipliceras med dess grundyta och där dessa värden summeras. Resultatet divideras sedan med den totala grundytan vilket resulterar i en grundtyevägd medeldiameter (Skogsstyrelsen, 2016, Länk B). Den grundtyevägd medeldiametern kommer att beskrivas som dgv i denna rapport.

Vid klavningen av alla provytor har även trädslagsfördelningen undersökts, detta för att kunna få en procentsats av trädslagsfördelningen vid provytorerna. Beståndet med tall är en skog som är cirka 60 år med något svagt inslag av gran (ca 3 - 4 % gran) och som har gallrats i tidigare skede, har då ett dgv på cirka 22,9 centimeter, ses i figur 2.3.1 nedan. Granbeståndet är en skog med något svagt inslag av tall och björk (ca 1 % björk & 2 % tall) har en dgv på cirka 23,2 centimeter samt en ålder på cirka 50 år och har gallrats två gånger tidigare återfinns i figur 2.3.2 Björkbeståndet är en skog med enbart inslag av björk, har en dgv på cirka 15,5 centimeter och en ålder på cirka 30 år och har två röjningar sen tidigare, ses i figur 2.3.3. Ytstruktur och lutningen i alla tre bestånden vid de nio utlagda provytorerna, är likvärdiga. Ytstrukturen ligger mellan 1 till 2 och den genomsnittliga lutningen 1 till 2 mätningarna gjordes enligt terrängtypsschema för skogsarbeten (Berg 2006).



Figur 2.3.1 Denna figur visar ett tallbestånd som är runt 60 år som har gallrats två gånger tidigare och har ett dgv på cirka 22,9 centimeter, tallbeståndet användes i fältstudien. Foto: Henrik Nilsson.



Figur 2.3.2 Visar ett granbestånd som är runt 50 år och som har gallrats två gånger tidigare, har ett dgk på cirka 23,2 centimeter. Granbeståndet användes i fältstudien. Foto: Henrik Nilsson



Figur 2.3.3. Visar ett björkbestånd som användes i fältstudien, det är runt 30 år som har röjts två gånger i tidigare skede samt har en dgk på cirka 15,5 centimeter. Foto: Henrik Nilsson.

3. Resultat

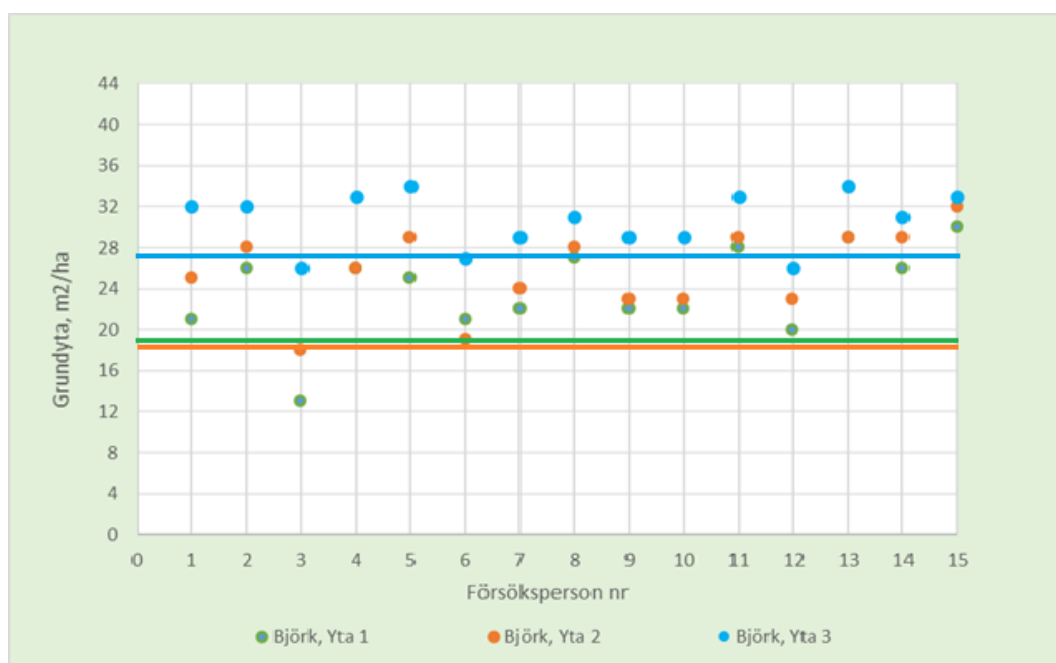
I detta kapitel redovisas resultatet från de 15 studenter som har medverkat i fältstudien. Resultaten kommer att presenteras genom punktdiagram och stapeldiagram för de tre olika skogsbestånden tall, gran och björk. Resultatet av faktor 2 kommer att gångras upp med två, för att kunna ge en tydligare bild mot faktor 1.

I varje punktdiagram så finns det tre olika färger på punkterna och tre olika färger på linjerna. Linjerna är "facit" av mätningarna och punkterna är resultatet från vad varje student har svarat vid de tre olika ytorna, i varje enskilt skogsbestånd. Samma färg vid punkterna motsvarar färgen för linjerna (facit). Gröna punkter definieras som yta 1 vid varje bestånd, orange punkter som yta 2 och blåa punkter som yta 3. Y axeln visar grundytan i m^2/hektar och x axeln antal studenter.

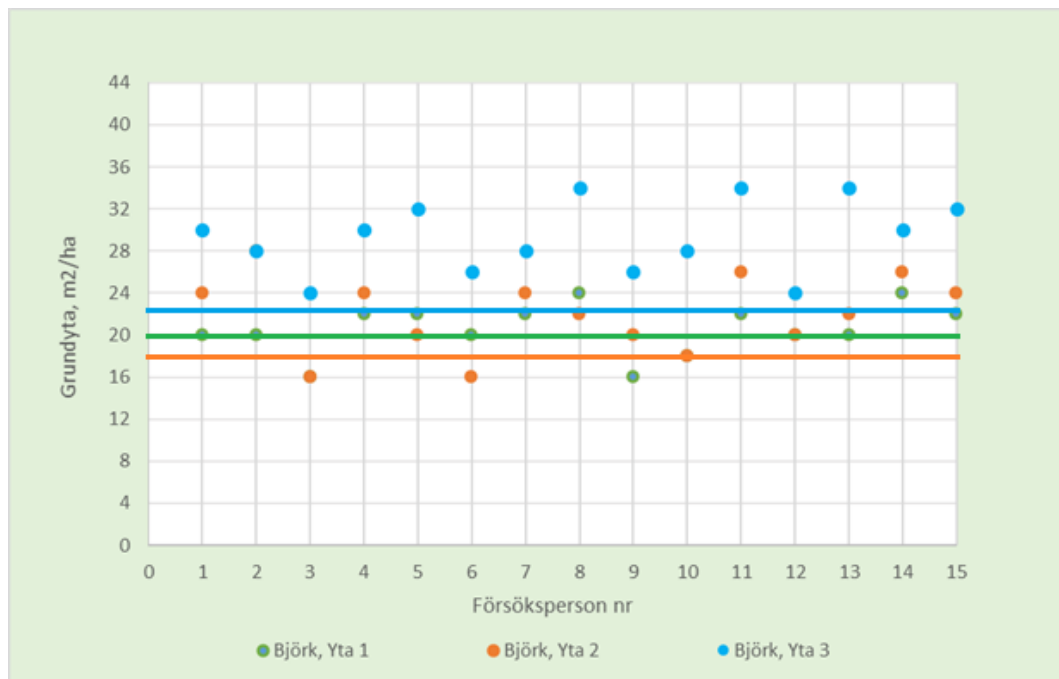
Stapeldiagrammen har sex olika staplar som visar medelvärde och standardavvikelsen från studenternas fältstudie. Det finns tre olika färger, de två blå staplarna visar resultatet för granbeståndet. Orange staplarna visar för björkbeståndet och de gröna staplarna visar resultatet från tallbeståndet. I stapeldiagrammen finns det också ett "Facit" i medelvärde för varje bestånd, facit presenteras i linjer. Linjerna kommer då ha samma färg som respektive staplar.

3.1 Björkbeståndet

Här nedan i figurerna 3.1.1 och 3.1.2. kan man se hur spridningen av resultatet i björkbeståndets alla 3 ytor ser ut mellan varje student. I resultatet kan man även se skillnaden i medelvärde mellan faktor 1 och faktor 2. Medelvärdet för faktor 1 ligger ca 23 procent högre än facit, medelvärdet från faktor 2 ligger ca 20 procent högre.



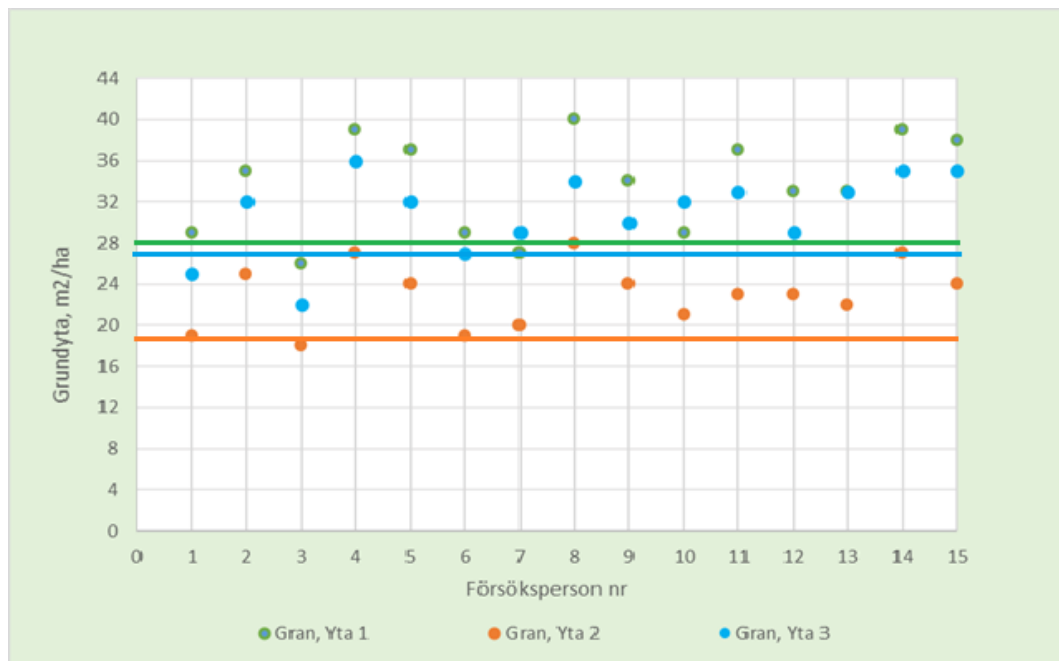
Figur 3.1.1. I detta diagram presenteras resultatet av 15 studenter från 3 olika provytor i björkbeståndet, som har använt sig av faktor 1 vid utförandet.



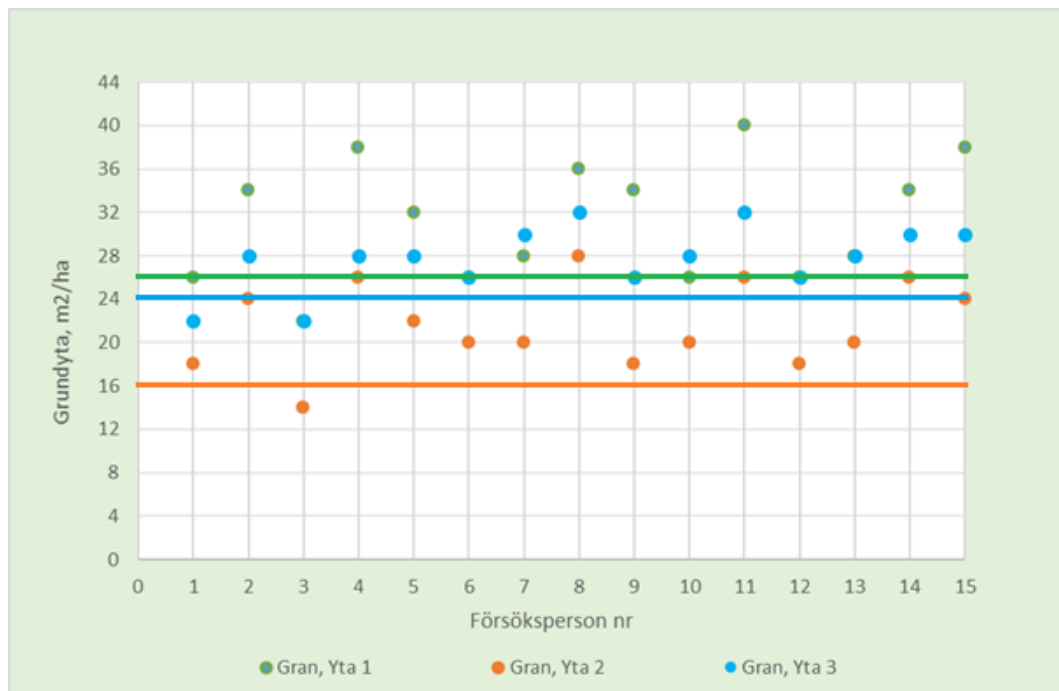
Figur 3.1.2. I detta diagram presenteras resultatet från 15 studenter från 3 olika provtytor i björkbeståndet, med faktor 2.

3.2. Granbeståndet

I figur 3.2.1 och 3.2.2, presenteras det hur spridningen av resultatet i granbeståndets alla 3 ytor ser ut, mellan varje student. I resultatet kan man även se skillnaden i medelvärde mellan faktor 1 och faktor 2. Medelvärdet för faktor 1 ligger ca 20,1 procent högre än facit, medelvärdet från faktor 2 ligger på ca 21,8 procent högre.



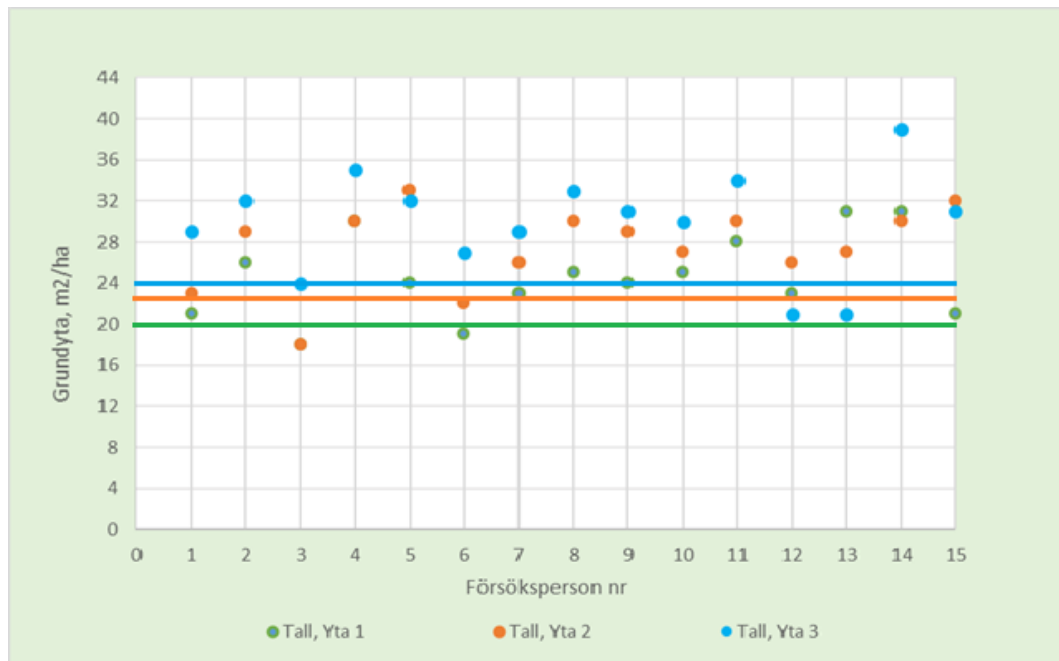
Figur 3.2.1. Här i diagrammet ovan presenteras resultatet av 15 studenter från 3 olika provtytor i granbeståndet, som har använt sig av faktor 1 vid utförandet.



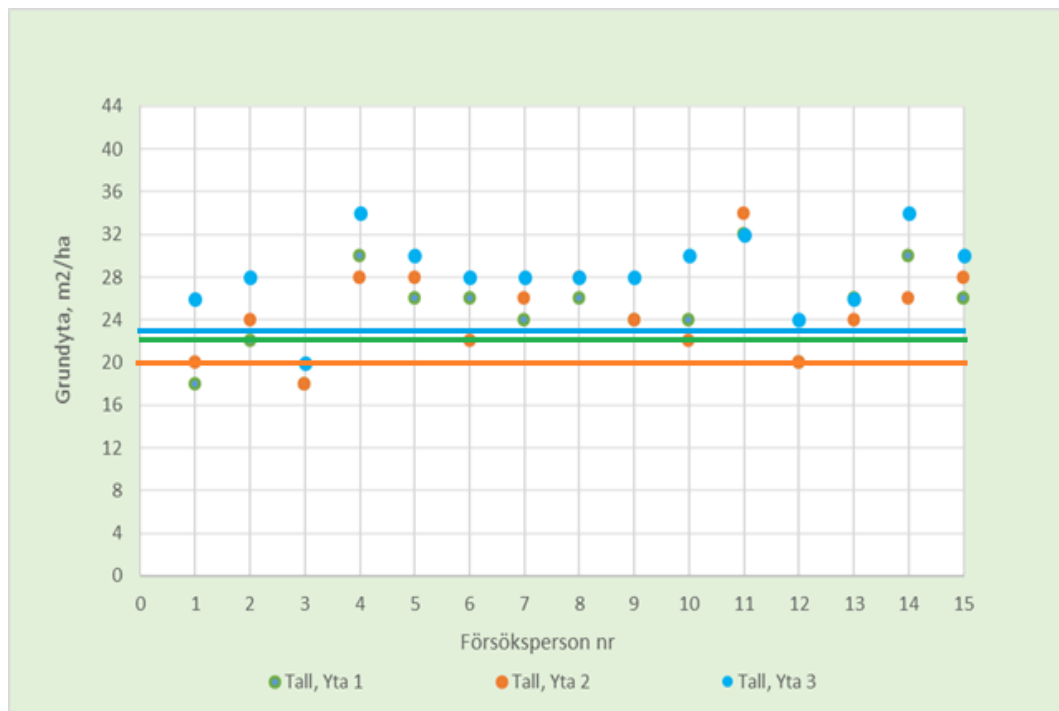
Figur 3.2.2. Här i diagrammet ovan presenteras resultatet av 15 studenter från 3 olika provtyper i granbeståndet, som har använt sig av faktor 2 vid utförandet.

3.3. Tallbeståndet

I figur 3.3.1 och 3.3.2 nedan, kan man se hur spridningen av resultatet i tallbeståndets alla 3 ytor ser ut, mellan varje student. I resultatet kan man även se skillnaden i medelvärde mellan faktor 1 och faktor 2. Medelvärdet för faktor 1 ligger ca 24 procent högre än facit och medelvärdet från faktor 2 ligger på ca 21,5 procent högre.



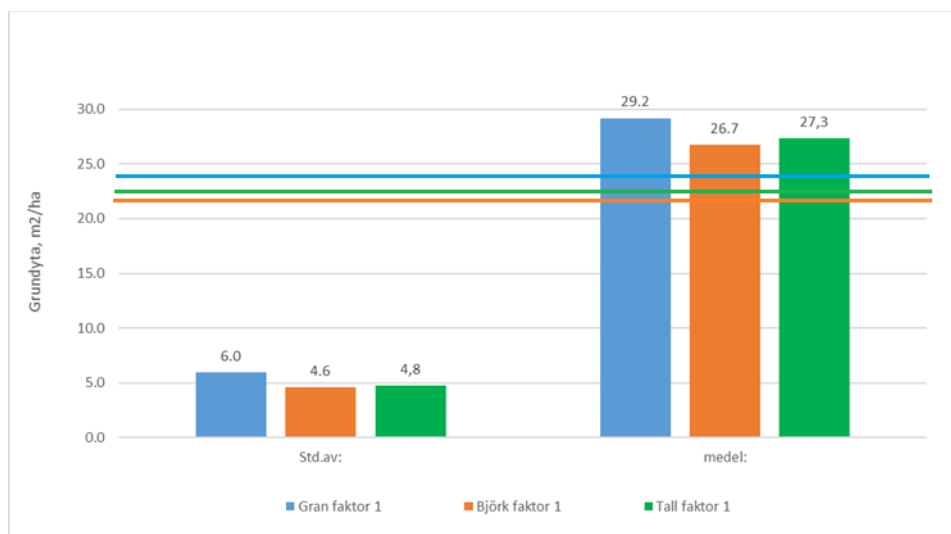
Figur 3.3.1 Diagrammet presenterar resultatet av 15 studenter från 3 olika provtyper i tallbeståndet, som har använt sig av faktor 1 vid utförandet.



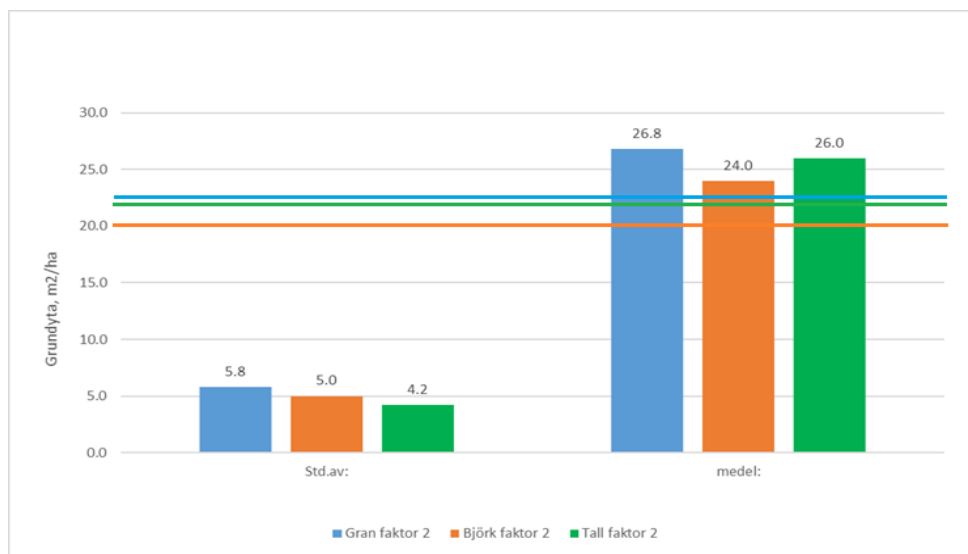
Figur 3.3.2. Diagrammet presenterar resultatet av 15 studenter från 3 olika provytor i tallbeståndet, som har använt sig av faktor 2 vid utförandet.

3.4. Resultat av standardavvikelse och medelvärde

Här nedan i figur 3.4.1. och 3.4.2. presenteras resultatet i stapeldiagram som standardavvikelse och medelvärde från fältstudien, med faktor 1 och 2. Linjerna visar "facit" av medelvärdet i varje bestånd. Standardavvikelsen i spridning mellan de olika faktorerna skiljer sig mellan bestånden. I granbeståndet är den standardavvikelse som är 3,4 procent större för faktor 1 i jämförelse med faktor 2. Björkbeståndet visar en skillnad på 8,7 procent större för faktor 2 och för tallbeståndet 14,3 procent lägre standardavvikelse för faktor 2. Sammanfattningsvis så visar då resultatet att standardavvikelsen med faktor två, enbart är större i björkbeståndet.



Figur 3.4.1. Stapeldiagrammet visar den sammanlagda standardavvikelsen för varje bestånd och hur "facit" av medelvärdet skiljer sig gentemot fältstudiens medelvärde, resultatet är utfört med faktor 1.



Figur 3.4.2. Stapeldiagrammet visar den sammanlagda standardavvikelsen för varje bestånd och hur "facit" av medelvärdet skiljer sig gentemot fältstudiens medelvärde, resultatet är utfört med faktor 2

3.5 Resultat som kan ses i tabell för varje enskild student

Tabellerna 3.5.1, 3.5.2 och 3.5.3 visar i en procentsats hur mycket varje enskild student överskattar eller underskattar i jämförelse med facit i de tre olika skogsbestånden med faktor 2. En underskattning beskrivs med ett minustecken framför siffran/siffrorna och vid en överskattning så visas bara siffran/siffrorna.

Tabell 3.5.1 Visar resultatet i en procentskillnad av varje enskild students medelvärde i jämförelse med facits medelvärde vid tallbeståndet.

Försöksperson	Medelvärde	Facit i medelvärde	Procentskillnad
1	21	21	0 %
2	25	21	19 %
3	19	21	-10 %
4	31	21	48 %
5	28	21	33 %
6	25	21	19 %
7	26	21	24 %
8	27	21	29 %
9	25	21	19 %
10	25	21	19 %
11	33	21	57 %
12	21	21	0 %
13	25	21	19 %
14	30	21	43 %
15	28	21	33 %

Tabell 3.5.2 Visar resultatet i en procentskillnad av varje enskild students medelvärde i jämförelse med facits medelvärde vid björkbeståndet.

Försöksperson	Medelvärde	Facit i medelvärde	Procentskillnad
1	25	20	25 %
2	25	20	25 %
3	19	20	-5 %
4	25	20	25 %
5	25	20	25 %
6	21	20	5 %
7	25	20	25 %
8	27	20	35 %
9	21	20	5 %
10	21	20	5 %
11	27	20	35 %
12	21	20	5 %
13	25	20	25 %
14	27	20	35 %
15	26	20	30 %

Tabell 3.5.3 Visar resultatet i en procentskillnad av varje enskild students medelvärde i jämförelse med facits medelvärde vid granbeståndet.

Försöksperson	Medelvärde	Facit i medelvärde	Procentskillnad
1	22	22	0 %
2	29	22	32 %
3	19	22	-14 %
4	31	22	41 %
5	27	22	23 %
6	24	22	9 %
7	26	22	18 %
8	32	22	45 %
9	26	22	18 %
10	25	22	14 %
11	33	22	50 %
12	23	22	5 %
13	25	22	14 %
14	30	22	36 %
15	31	22	41 %

4. Diskussion

4.1 Diskussion av fältarbetets resultat

Syftet med studien var att studera pålitligheten av spaltrelaskopet, för mätning av grundytan, i olika typer av bestånd. Denna studie innefattar ett björkbestånd, ett granbestånd och ett tallbestånd vilka är vanligt förekommande i svenskt skogsbruk.

Studiens björkbestånd hade en dgk (grundytevägd medeldiameter) på 15,5 cm vilket var det klenaste beståndet i vår undersökning. Trots detta så visar våra resultat på att faktor 2 (som ska passa bättre i bestånd som håller en högre diameter) i detta bestånd ger oss ett bättre värde än faktor 1 men faktor 1 hade dock en större standardavvikelse än faktor 2. Ett intressant resultat, då man brukar säga att faktor 2 är en faktor som är bättre lämpad för grövre och tätare skog. En distraktion, som vissa av de studenter som deltog i fältundersökningen pratat med oss om, var den vita bakgrunden i form utav snö. Eftersom björken höll samma färg som bakgrunden blev det svårare att avgöra huruvida vissa träd skulle gå med i resultatet eller inte. En så kallad felkälla som i framtida undersökningar gärna får undvikas genom att optimera årstidsvalet.

Studiens granbestånd har en dgk på 23,2 cm vilket var det grövsta beståndet i undersökningen. Resultatet visar att faktor 1 ger ett bättre värde än faktor 2 vilket går emot teorin om att faktor 2 bör ge ett bättre resultat vid grövre och tätare bestånd. En av de största utmaningarna för studenterna i granbeståndet var kvistarna, vilket resulterade i att många kände sig osäker vid mätningarna. Yta 1 i granbeståndet var den yta som hade den största spridningen i undersökningen, vilket vi tror kan ha att göra med att just den ytan har en lägre dgk, till skillnad mot yta 2 och 3, yta 1 är även den mest stamtäta av alla ytor. En fördel vid mätningarna vid detta bestånd, kan vara att stammarna är grå och då syns bra mot snön i bakgrunden.

Tall och björkbestånden var jämna sett till dgk-spridningen i de olika ytorna. Granbeståndet stack ut mest av dessa tre bestånd. Mellan tallen och björken var skillnaden bara 0,1 mm, till björkens fördel. Vi får dock inte glömma att tallbeståndets totala dgk är 22,9 cm och björkens är 15,5 cm. Tallbeståndet är alltså cirka 7,5 cm grövre än björkbeståndet. Tallbeståndet var väldigt öppet, då tallen i denna ålder har väldigt upphissade kronor. Studenterna klagade också på svårigheterna i granbeståndet, där mängden kvistar och grenar ansågs störa deras mätningar, mest på grund utav försämrat sikt.

I tallbeståndet gav faktor 2 oss den lägsta standardavvikelsen av alla bestånd i vår undersökning, vilket vi tror tyder på att detta var det bestånd som studenterna ansåg var enklast att utföra relaskopstryk i. Det var också i detta bestånd som medelvärdet visade på bättre resultat med faktor 2.

Något som man ska tänka på vid användning av faktor 2 är att den taxerade ytan blir mindre i jämförelse med faktor 1 och att vid varje felräknad stam motsvarar då detta två felräknade stammar. För att det då ska kunna ge ett så pålitligt resultat av grundytan som möjligt, vid exempelvis volymuppskattningar i ett

skogsbestånd, är det viktigt att beståndet har en jämn rumslig fördelning av trädstammar, en jämn diameter och att provytorna utförs vid områden som är representativa för beståndet. Exempel på bestånd som är lämpade för faktor 2, är bestånd som är i stadierna sista gallring eller föryngringsavverkning.

Uppskattningen av grundytan är ett kritiskt moment i många fall, då exempelvis överskattningar på cirka 20 procent, beroende på vilket formtal man väljer att använda vid volymsberäkningen kan ge alltför höga virkesförråd och som i själva verket kanske borde vara någonstans mellan 10 – 20 procent lägre än beräknat.

4.2 Egna reflektioner av resultatet

Något som är av mycket intressant karaktär är att vi i alla tre bestånden ser att studenterna systematiskt genomgående har gjort en överskattning av grundytan, något som självklart kan bero på olika faktorer. Den enskilt största faktorn, som bidrar till den systematiska överskattningen, tror vi har att göra med beståndens visuella egenskaper. Faktorer som beståndets ljusinsläpp, avstånd på kedja, allmänna sikten i beståndet, kvistmängd och bakgrundens färg i förhållande till trädens, är några av de felkällor vi tror är av störst betydelse för den systematiska överskattning som är genomgående för provgruppen. Vi ser även att den enskilde individens förkunskaper har en påverkan på resultatet.

I formuläret där studenterna fyllde i sina resultat fanns det även med en fråga om detta. Formuläret finns bifogat som bilaga 1. Av alla de som svarade på den frågan var det ofta så att de visste med sig att de brukade överskatta sina relaskoppsytor och därför brukade de inte räkna med alla träd som de var lite osäkra på om de skulle gå med eller inte. Intressant är också att många av de individer som fick de bästa resultaten räknade med vartannat osäkert träd de kom till, vilket tyder på att räkna med vartannat träd är den mest träffsäkra metoden enligt denna studie. För vidare studier bör man kanske se över hur många träd som anses vara ”svåra träd” eller så kallade ”kanske-träd”. Man kan då även be provgruppen att separat anteckna hur många träd de anser är svåra för varje yta.

Resultatet har även visat att vissa individer klarade att använda relaskopet så att deras värden stämde hyfsat bra med facit. Vilket vi då tror kan tyda på att man kan lära sig att använda detta verktyg genom att kalibrera in sig mot ett facit.

4.3 Arbetets brister och tips för framtida studier

För att få ett säkrare resultat än vad denna studie har visat, finns det några saker som har kunnat göras annorlunda. Att utföra fältbesöket på barmark skulle minska risken för felmätningar i framförallt björkbeståndet, där en av svårigheterna som studenterna nämnde var, att det var svårt att se om träden gick med i grundytan på grund av de vita stammarna mot den vita snön på marken.

För att kunna få ett så korrekt ”facit” av grundytan som möjligt, så kan det vara ett tips till framtida studier att göra mätningarna av grundytan med hjälp av en digitalklave för att minska risker så som, att man kan höra fel och skriva fel vid noteringar av resultat. Att ta med i framtida studier är att lägga vikt vid att jämföra olika typer av fabrikat av relaskop, med olika kedjelängder, färg och spaltbredder.

I framtiden bör man ha 15 studenter/försökspersoner som enbart gör sina provytor med faktor 1 och sedan 15 nya försökspersoner som får nyttja samma provytor och nyttja faktor 2. Detta för att eliminera risken att man styrs utav sitt egna resultat som man i detta fall kan ha gjort. Låt säga att en individ fick en grundyta på 20 med faktor 1, sedan står denne kvar och byter faktor och får en grundyta som inte motsvarar den första han fick. Förmodligen så kan man i det fallet tendera att vinkla sitt nya resultat mot sitt gamla. Att tillägga är att detta enbart är en tes som uppkommit och det behöver inte alls vara på det sättet. För att minimera misstankarna bör dock detta ses över inför framtida studier inom detta ämne.

En kartläggning om vissa relaskop systematiskt exempelvis överskattar grundytan kan vara av stor betydelse för eventuella framtida studiers slutresultat och slutsatser. Exempelvis så finns det idag på marknaden genomskinliga relaskop, dessa typer har dock ej använts i studien men erfarenheter pekar på att dessa tenderar att göra det svårare för användaren vid nyttjande. Något som vi fått ta del av under denna studie är problemet med för lång kedja. Detta leder dock bara till problem hos ett fåtal individer. Svårigheten med att kunna hålla kedjan med full sträckning och samtidigt klara av att hålla relaskopet tillräckligt stilla för att kunna läsa av är något som troligtvis måste justeras på individnivå för att få så optimala resultat som möjligt. Det vi också vill lyfta fram i denna studie är att, dem som använder sig av ett relaskop i sitt dagliga arbete bör kalibrera in sig så noga som möjligt, för då kan relaskopet vara ett värdefullt verktyg.

4.4 Slutsatser

Några slutsatser som kan dras av studien listas nedan.

- Studiens resultat visar att mätningar med relaskopets faktor 1 och 2, ger ett överskattat medelvärde för grundytan på 20 till 24 procent för samtliga bestånd, tall, gran och björk.
- Det bästa resultatet sett till studenternas samlade medelvärde hade björkbeståndet, detta för faktor 2. För faktor 1 så var det granbeståndet som var närmast facit.
- I tallbeståndet så visade det sig att faktor 2 gav en säkrare uppskattning än faktor 1 med 2,5 %. Även i björkbeståndet så visar faktor 2 ett bättre resultat med 3 % jämfört med faktor 1. I granbeståndet så visade faktor 1 på 1,7 % säkrare uppskattning än vad faktor 2 gjorde.
- Tallbeståndet har den lägsta standardavvikelsen beträffande mätvärdena med faktor 2 av alla tre bestånden. På andra plats kommer björkbeståndet för faktor 1. Högst standardavvikelse har granbeståndet med faktor 1.

- På individnivå, baserat på tre provytor studenterna lade ut i varje bestånd, ser vi att det finns stora skillnader i mätningens resultat. Allt från underskattningar på -14 procent upp till överskattningar på 57 procent. Detta med faktor 2 och på beståndsnivå. I försöket erhöles 45 uppskattningar av grundytan för vart och ett av de tre bestånden, detta grundat på 3 provytor. I 39 fall av dessa 45 skedde en *överskattning* av försökspersonernas medelvärde av grundytan.

5. Referenslista

5.1 publikationer

Berg, s. (2006). Terrängtypsschema för skogsarbeten. Gävle, Skogforsk

Tillgänglig:

<https://www.skogforsk.se/contentassets/.../terrangtypschema.pdf>

[2019-03-04]

Skogsstyrelsen, Albrektson, A. m.fl. (2012). Skogsskötselns grunder och samband. [Online] Tillgänglig: <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/mer-om-skog/skogsskotselserien/skogsskotsel-serien-1-skogsskotselns-grunder-och-samband.pdf>

[2019-04-01]

Järvis, J. (2013) [online] [Sida 9] Tillgänglig:

http://dspace.emu.ee/xmlui/bitstream/handle/10492/4607/Relascope_en_2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[2019-04-29]

Bitterlich, W. (1980) Das Spiegel-Relaskop. [Bok] Salzburg, Österrike.

[2019-04-14]

Bitterlich, W. (1948) Die Winkelzählprobe. [Bok] Sid 218. Salzburg, Österrike.

[2019-04-29]

Högberg, H. (2013) Skogsuppskattning för skogsmästare, relaskopet sid 49.

[kompendium] Sveriges lantbruksuniversitet, Skogsmästarskolan.

5.2 Internetdokument

Länk A:

Skogskunskap, ordlista för skogligabegrepp. [Online] Tillgänglig:

<https://www.skogskunskap.se/ordlista/g/grundyta/>

[2019-04-16]

Länk B:

Skogsstyrelsen, Larsson, s. m.fl. (2016). Skogliga skattningar från laserdata.

[Online] Tillgänglig: <https://www.skogsstyrelsen.se/mer-om-skog/laserskannade-skogsdata/>

[2019-03-04]

6. Bilagor

Bilaga 1 Svarstalong	Sidan 24
Bilaga 2 Instrument för mätningar av grundyta	Sidan 25
Bilaga 3 Anteckningar av grundytemätningar	Sidan 26

Bilaga 1. visar svarstalongen som studenterna använde sig av för att anteckna sina egna svar vid fältbesöket.

	GRAN		
	Yta 1	Yta 2	Yta 3
Faktor 1			
Faktor 2			



	Björk		
	Yta 1	Yta 2	Yta 3
Faktor 1			
Faktor 2			

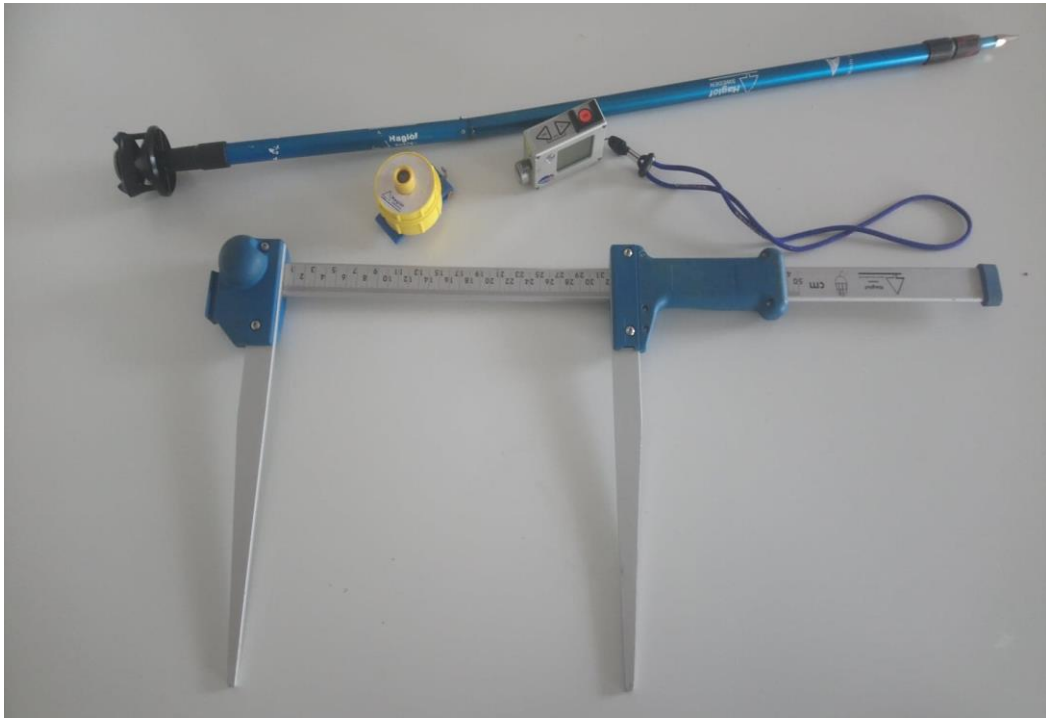
FRÅGA:

Hur tänker du när du känner dig osäker vid mätningen om ett träd ska gå med eller inte?

Svara i rutan nedan:

	Tall		
	Yta 1	Yta 2	Yta 3
Faktor 1			
Faktor 2			

Bilaga 2. Instrument som används vid mätningar av grundyta i denna rapport.



Bilaga 3. Svarstalong som användes av författarna till detta arbete för att anteckna mätningar i grundyta.

<i>RELASKOPPUNKT nr</i>		
Träd <i>nr</i>	Avstånd <i>m</i>	Diameter <i>mm</i>
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		